

69/323020  
BAU 2731

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1998年 9月17日

出願番号  
Application Number:

平成10年特許願第280456号

出願人  
Applicant(s):

キヤノン株式会社

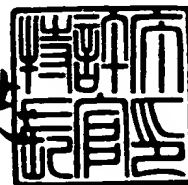
RECEIVED  
AUG 15 1999  
Rm 2700 HALL ROOM

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1999年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

山田 健志



出証番号 出証特平11-304231

09/323,020  
CAU 2731

(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No. 10-280456)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: September 17, 1998  
Application Number : Patent Application 10-280456  
Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

June 17, 1999

Commissioner,  
Patent Office

Takeshi ISAYAMA

Certification Number 11-3042319

69/323,020  
BAU 2731

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 9月17日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第280456号

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

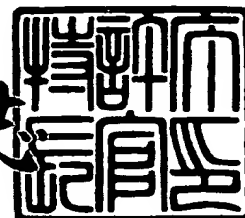
RECEIVED  
AUG 16 1999  
FC 2700 MAIL ROOM

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1999年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3042319

【書類名】 特許願

【整理番号】 3734017

【提出日】 平成10年 9月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/707

【発明の名称】 通信方法及び装置並びに記憶媒体

【請求項の数】 69

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 矢口 達也

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

    【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

    【識別番号】 100081880

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡部 敏彦

    【電話番号】 03(3580)8464

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 平成10年特許願第167781号

    【出願日】 平成10年 6月 2日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007065

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703713

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信方法及び装置並びに記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャンネル推定を行うチャンネル推定工程と、前記チャンネル推定工程による複数のチャンネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定工程と、前記チャンネル推定工程による複数のチャンネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択する選択工程とを具備したことを特徴とする通信方法。

【請求項 2】 前記シンボル判定工程の判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出するBER算出工程と、前記BER算出工程の出力値を比較する比較工程と、前記比較工程の比較結果から最小のBER値を有する方のチャンネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号する復号工程とを具備したことを特徴とする請求項 1 記載の通信方法。

【請求項 3】 前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 1 記載の通信方法。

【請求項 4】 前記通信方式はDS-SS（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 1 記載の通信方法。

【請求項 5】 前記復号工程はビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 2 記載の通信方法。

【請求項 6】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャンネル推定を行うチャンネル推定手段と、前記チャンネル推定手段による複数のチャンネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定手段と、前記チャンネル推定手段による複数のチャンネル推定に応じた前記ビットストリーム

に生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする通信装置。

【請求項 7】 前記シンボル判定手段の判定結果と既知のパイロットシンボルとから B E R（ビット誤り率）を算出する B E R 算出手段と、前記 B E R 算出手段の出力値を比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果から最小の B E R 値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号手段とを具備したことを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 8】 前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 9】 前記通信方式は D S - C D M A（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 10】 前記復号手段はビタビ復号器であることを特徴とする請求項 7 記載の通信装置。

【請求項 11】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定工程と、前記ビットストリームに応じて送信データを復号する復号工程と、前記復号工程の復号結果からエラーを判定する判定工程と、前記判定工程により判定されたエラーに応じて前記チャネル推定工程からの復号データを選択する選択工程とを具備したことを特徴とする通信方法。

【請求項 12】 前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 13】 前記通信方式は D S - C D M A（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 14】 前記復号工程はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器により

行うことを特徴とする請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 15】 前記判定工程は CRC チェック器により行うことを特徴とする請求項 11 記載の通信方法。

【請求項 16】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定手段と、前記ビットストリームに応じて送信データを復号するための復号手段と、前記復号手段の復号結果からエラーを判定する判定手段と、前記判定手段により判定されたエラーに応じて前記チャネル推定手段からの復号データを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする通信装置。

【請求項 17】 前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする請求項 16 記載の通信装置。

【請求項 18】 前記通信方式は DS-SSMA（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 16 記載の通信装置。

【請求項 19】 前記復号手段はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器であることを特徴とする請求項 16 記載の通信装置。

【請求項 20】 前記判定手段は CRC チェック器であることを特徴とする請求項 16 記載の通信装置。

【請求項 21】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定するシンボル判定工程と、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおける前記シンボル判定工程の判定結果と前記合成工程の合成出力の誤差に応じて選択する選択工程とを具備したことを特徴とする通信方法。



【請求項 22】 各チャネルにおける前記シンボル判定工程の判定結果と前記合成工程の合成出力の誤差を平均化処理する平均化処理工程と、前記平均化処理工程における出力信号である平均誤差信号を比較する比較工程とを具備したことを特徴とする請求項 21 記載の通信方法。

【請求項 23】 前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号工程を具備したことを特徴とする請求項 21 記載の通信方法。

【請求項 24】 前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 21 記載の通信方法。

【請求項 25】 前記通信方式は DS-SS (直接拡散-符号分割多元接続) 無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 21 記載の通信方法。

【請求項 26】 前記復号工程はビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 23 記載の通信方法。

【請求項 27】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定するシンボル判定手段と、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおける前記シンボル判定手段の判定結果と前記合成手段の合成出力の誤差に応じて選択する選択手段とを具備したことを特徴とする通信装置。

【請求項 28】 各チャネルにおける前記シンボル判定手段の判定結果と前記合成手段の合成出力の誤差を平均化処理する平均化処理手段と、前記平均化処理手段の出力信号である平均誤差信号を比較する比較手段とを具備したことを特徴とする請求項 27 記載の通信装置。

【請求項 29】 前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号手段を具備したことを特徴とする請求項 27 記載の通信装置。

【請求項 30】 前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とす

る請求項 27 記載の通信装置。

【請求項 31】 前記通信方式は DS-SS (直接拡散-符号分割多元接続) 無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 27 記載の通信装置。

【請求項 32】 前記復号手段はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器であることを特徴とする請求項 29 記載の通信装置。

【請求項 33】 前記判定手段は CRC チェック器であることを特徴とする請求項 27 記載の通信装置。

【請求項 34】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定するシンボル判定工程と、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおけるパイロット信号受信期間中の既知のパイロット信号と前記合成工程の合成出力の誤差に応じて選択する選択工程とを具備したことを特徴とする通信方法。

【請求項 35】 各チャネルにおける前記シンボル判定工程の判定結果と前記合成工程の合成出力の誤差を平均化処理する平均化処理工程と、前記平均化処理工程における出力信号である平均誤差信号を比較する比較工程とを具備したことを特徴とする請求項 34 記載の通信方法。

【請求項 36】 前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号工程を具備したことを特徴とする請求項 34 記載の通信方法。

【請求項 37】 前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 34 記載の通信方法。

【請求項 38】 前記通信方式は DS-SS (直接拡散-符号分割多元接続) 無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 34 記載の通信方法。

【請求項 39】 前記復号工程はビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 36 記載の通信方法。

【請求項 40】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定するシンボル判定手段と、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおけるパイロット信号受信期間中の既知のパイロット信号と前記合成手段の合成出力の誤差に応じて選択する選択手段とを具備したことを特徴とする通信装置。

【請求項 41】 各チャネルにおける前記シンボル判定手段の判定結果と前記合成手段の合成出力の誤差を平均化処理する平均化処理手段と、前記平均化処理手段の出力信号である平均誤差信号を比較する比較手段とを具備したことを特徴とする請求項 40 記載の通信装置。

【請求項 42】 前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号手段を具備したことを特徴とする請求項 40 記載の通信装置。

【請求項 43】 前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする請求項 40 記載の通信装置。

【請求項 44】 前記通信方式は DS-SS (直接拡散一符号分割多元接続) 無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 40 記載の通信装置。

【請求項 45】 前記復号手段はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器であることを特徴とする請求項 42 記載の通信装置。

【請求項 46】 前記判定手段は CRC チェック器であることを特徴とする請求項 40 記載の通信装置。

【請求項 47】 通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記チャネル推定

による複数のチャネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択するように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 48】 前記制御プログラムは、前記シンボル判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出し、前記BER算出の出力値を比較し、その比較結果から最小のBER値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項 47 記載の記憶媒体。

【請求項 49】 前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 47 記載の記憶媒体。

【請求項 50】 前記通信方式はDS-SS（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 47 記載の記憶媒体。

【請求項 51】 前記復号はビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 47 記載の記憶媒体。

【請求項 52】 通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記ビットストリームに応じて送信データを復号し、その復号結果からエラーを判定し、その判定されたエラーに応じて前記チャネル推定からの復号データを選択するよう制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 53】 前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 52 記載の記憶媒体。

【請求項 54】 前記通信方式はDS-SS（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 52 記載の記憶媒体。

【請求項 55】 前記復号はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器により行う

ことを特徴とする請求項 52 記載の記憶媒体。

【請求項 56】 前記判定は CRC チェック器により行うことを特徴とする請求項 52 記載の記憶媒体。

【請求項 57】 通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定し、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおける前記シンボルの判定結果と前記合成出力の誤差に応じて選択するように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 58】 前記制御プログラムは、各チャネルにおける前記シンボルの判定結果と前記合成出力の誤差を平均化处理し、前記平均化处理の出力信号である平均誤差信号を比較するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項 57 記載の記憶媒体。

【請求項 59】 前記制御プログラムは、前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項 57 記載の記憶媒体。

【請求項 60】 前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 57 記載の記憶媒体。

【請求項 61】 前記通信方式は DS-SS (直接拡散一符号分割多元接続) 無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 57 記載の記憶媒体。

【請求項 62】 前記復号はビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 59 記載の記憶媒体。

【請求項 63】 通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その

合成結果からシンボルを判定し、シンボルストリームを得るチャンネルを各チャンネルにおけるパイロット信号受信期間中の既知のパイロット信号と前記合成出力の誤差に応じて選択するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 64】 前記制御プログラムは、各チャンネルにおける前記シンボルの判定結果と前記合成出力の誤差を平均化処理し、前記平均化処理の出力信号である平均誤差信号を比較するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項 63 記載の記憶媒体。

【請求項 65】 前記制御プログラムは、前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求 63 記載の記憶媒体。

【請求項 66】 前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする請求項 63 記載の記憶媒体。

【請求項 67】 前記通信方式は DS-SS (直接拡散-符号分割多元接続) 無線アクセス方式であることを特徴とする請求項 63 記載の記憶媒体。

【請求項 68】 前記復号はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器により行うことを特徴とする請求項 65 記載の記憶媒体。

【請求項 69】 前記判定は CRC チェック器により行うことを特徴とする請求項 63 記載の記憶媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、DS-SS (直接拡散-符号分割多元接続) 無線アクセス方式において、複数のパイロットブロックを用いることにより、高精度にチャンネル推定を行える適応型 RAKE 受信機等の通信方法及び装置並びにこの通信装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体に関する。

##### 【0002】

## 【従来の技術】

次世代移動通信の無線アクセス方式の有力候補としてDS-CDMAが注目されている。DS-CDMA無線アクセス方式は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信を行う方式であり、拡散符号によってユーザ間の識別が行われる。陸上移動通信の特徴は、周囲の建造物、樹木等の反射、散乱、回折による多重伝搬が生じることである。多重伝搬においては、各到来波は伝搬路長の相違により互いに干渉し合う異なった伝搬路を通して各電波が受信点に到達するため、振幅や位相は場所により変動する。変動分布は見通しでないところはレイリー分布に近似できる。

## 【0003】

DS-CDMA無線アクセス方式においては、情報データを高速の拡散符号で帯域拡散するために、拡散符号の周期よりも大きい伝搬遅延時間差を有するパスの分離が可能となる。分離された複数のマルチパス信号を位相を合わせて加算することにより、ダイバーシチ効果を引き出すことができ、受信特性を向上させることができる。

## 【0004】

しかしながら、移動局は基地局に対して変動するために遅延プロファイルも変動する。従って、移動通信の場合には、この変動をパス毎に吸収して複数のマルチパス信号を同相合成するための機能が受信機に必要となる。この変動の速度は、移動局の速度に応じて大きくなるので、高速移動環境下においても通信を行うためには、フェージング変動に追従できる高精度なチャネル推定が必要となってくる。パイロットシンボルを一定周期で情報シンボル間に挿入するフレーム構成を有するDS-CDMA無線アクセス方式において、フェージング変動を吸収するためのチャネル推定方式がこれまでに幾つか提案されている。

## 【0005】

図7には、DS-CDMA無線アクセス方式に使用されるフレーム構成の一例を示す。同図を用いてチャネル推定方法の基本的な考え方を説明する。

## 【0006】

図7において、タイムスロットは、パイロットシンボルがデータシンボルに挿

入される周期を表わしており、1周期 $T_p$ はパイロットシンボル $N_p$ 個とデータシンボル $N_d$ 個とからなる。タイムスロット内のパイロットシンボルを用いてパイロットシンボル位置におけるチャネル推定値が求まる。このチャネル推定値を何等かの方法で結合させることにより、各データシンボル点におけるチャネル推定値を求める。

## 【0007】

文献[1]である「三瓶“陸上移動通信用16QAMのフェージングひずみ補償方式”信学論B-IIJ-72-B-II、pp7-5(1989)」では、パイロットシンボルと受信シンボルとから得られるチャネル推定値に内挿補間を施すことにより、また、文献[2]である「本多、K. Jamal, “時間多重パイロットシンボルに基づいたチャネル推定”信学技報RCS96-70(1996)」では、平均化処理を施すことによりデータシンボルに対するチャネル推定値を求めている。

## 【0008】

図8は、一次内挿補間法と平均化法とをチャネル推定法として適用した場合の特性比較をグラフに表わした図である。同図において、横軸はパイロットシンボル挿入周期で規格化した最大ドップラー周波数であり、縦軸は平均チャネル推定誤差をデシベルで表わしており、図から明らかなようにフェージング変動が小さい領域(低速移動環境下)ではチャネル推定法に平均化法を適用した場合の方が、フェージング変動が大きい領域(高速移動環境下)では内挿補間法を適用した場合の方が、チャネル推定誤差が小さく、その結果BER(ビット誤り率)/FER(機能実行速度)特性も良い。

## 【0009】

以上が代表的なチャネル推定方式であり、これらの方式を用いた従来のRAKE受信機の構成を図9に示す。同図において、マッチトフィルタ700によって受信信号を逆拡散した後、パイロットシンボルを検出し、チャネル推定手段701では、上述した文献[1]或いは文献[2]によるチャネル推定が行われる。パス毎に算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ700の出力とを乗算器702によって乗算して時間遅延を補償した後、RA



KE合成器703により最大比合成される。合成された信号は判定器704によってシンボル判定を行いビットストリームに変換される。このようにして得られたビットストリームデータは、ディインタリーバ705によりディインタリーブされた後、ビタビ復号器706によってビタビ復号されて送信データが復元される。

#### 【0010】

しかしながら、低速移動環境下では平均化によるチャネル推定は、一次内挿補間によるチャネル推定に比べて良い特性を有し、逆に高速移動環境下では一次内挿補間がより良い特性を有しており、移動速度全域に亘って良好な特性を得ることが不可能なため、上述した従来例では使用環境によって両者を使い分けていた。

#### 【0011】

なお、このような、欠点を補うべく、パイロットシンボルがデータシンボルに一定周期で挿入されているDS-SS方式に用いられるフレームの特徴を生かして受信機側でパイロットシンボル受信期間中のBERを測定する事により、より良い特性を有するチャネル推定法を選択使用する事が可能である。

#### 【0012】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来例のようにチャネル推定方式を使用環境によって固定してしまう手段では、想定される使用環境が異なると低速或いは高速のいずれかの環境下において通信品質がより劣化してしまい、室内半固定通信から高速移動通信に至るまでシームレスに高品位な通信を目指す次世代移動通信においては、その実現が困難であるという問題点があった。

#### 【0013】

また、上述したように受信機側でパイロットシンボル受信期間中のBERを測定する手段では、BERを測定できる区間は、パイロットシンボル受信期間だけであり、データシンボル受信期間中は複数のチャネル推定法の相対精度を測定する事ができないという問題点があった。

#### 【0014】

本発明は上述した従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その第1の目的とするところは、低速移動環境から高速移動環境に至るまで良好な特性を得ることができる通信方法及び装置を提供しようとするものである。

【0015】

また、本発明の第2の目的とするところは、FER特性を格段に向上させることができる通信方法及び装置を提供しようとするものである。

【0016】

また、本発明の第3の目的とするところは、上述した第1目的に加えて、より信頼性の高いチャネル推定法を選択利用することが可能な通信方法及び装置を提供しようとするものである。

【0017】

更に、本発明の第3の目的とするところは、上述した本発明の通信装置を円滑に制御することができる制御プログラムを格納した記憶媒体を提供しようとするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記第1の目的を達成するために請求項1記載の通信方法は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてバス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択する選択工程とを具備したことを特徴とする。

【0019】

また、上記第1の目的を達成するために請求項2記載の通信方法は、請求項1記載の通信方法において、前記シンボル判定工程の判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出するBER算出工程と、前記BE

R算出工程の出力値を比較する比較工程と、前記比較工程の比較結果から最小のBER値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号工程とを具備したことを特徴とする。

## 【0020】

また、上記第1の目的を達成するために請求項3記載の通信方法は、請求項1記載の通信方法において、前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

## 【0021】

また、上記第1の目的を達成するために請求項4記載の通信方法は、請求項1記載の通信方法において、前記通信方式はDS-CDMA（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

## 【0022】

また、上記第1の目的を達成するために請求項5記載の通信方法は、請求項2記載の通信方法において、前記復号工程はビタビ復号器により行うことを特徴とする。

## 【0023】

また、上記第1の目的を達成するために請求項6記載の通信装置は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする。

## 【0024】

また、上記第1の目的を達成するために請求項7記載の通信装置は、請求項6記載の通信装置において、前記シンボル判定手段の判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出するBER算出手段と、前記BER

R算出手段の出力値を比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果から最小のBER値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号手段とを具備したことを特徴とする。

## 【0025】

また、上記第1の目的を達成するために請求項8記載の通信装置は、請求項6記載の通信装置において、前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする。

## 【0026】

また、上記第1の目的を達成するために請求項9記載の通信装置は、請求項6記載の通信装置において、前記通信方式はDS-SS（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

## 【0027】

また、上記第1の目的を達成するために請求項10記載の通信装置は、請求項7記載の通信装置において、前記復号手段はビタビ復号器であることを特徴とする。

## 【0028】

また、上記第2の目的を達成するために請求項11記載の通信方法は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定工程と、前記ビットストリームに応じて送信データを復号する復号工程と、前記復号工程の復号結果からエラーを判定する判定工程と、前記判定工程により判定されたエラーに応じて前記チャネル推定工程からの復号データを選択する選択工程とを具備したことを特徴とする。

## 【0029】

また、上記第2の目的を達成するために請求項12記載の通信方法は、請求項11記載の通信方法において、前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うこ

とを特徴とする。

【0030】

また、上記第2の目的を達成するために請求項13記載の通信方法は、請求項11記載の通信方法において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0031】

また、上記第2の目的を達成するために請求項14記載の通信方法は、請求項11記載の通信方法において、前記復号工程はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器により行うことを特徴とする。

【0032】

また、上記第2の目的を達成するために請求項15記載の通信方法は、請求項11記載の通信方法において、前記判定工程はCRCチェック器により行うことを特徴とする。

【0033】

また、上記第2の目的を達成するために請求項16記載の通信装置は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換するシンボル判定手段と、前記ビットストリームに応じて送信データを復号するための復号手段と、前記復号手段の復号結果からエラーを判定する判定手段と、前記判定手段により判定されたエラーに応じて前記チャネル推定手段からの復号データを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする。

【0034】

また、上記第2の目的を達成するために請求項17記載の通信装置は、請求項16記載の通信装置において、前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする。

【0035】

また、上記第2の目的を達成するために請求項18記載の通信装置は、請求項16記載の通信装置において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0036】

また、上記第2の目的を達成するために請求項19記載の通信装置は、請求項16記載の通信装置において、前記復号手段はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器であることを特徴とする。

【0037】

また、上記第2の目的を達成するために請求項20記載の通信装置は、請求項16記載の通信装置において、前記判定手段はCRCチェック器であることを特徴とする。

【0038】

また、上記第3の目的を達成するために請求項21記載の通信方法は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定するシンボル判定工程と、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおける前記シンボル判定工程の判定結果と前記合成工程の合成出力の誤差に応じて選択する選択工程とを具備したことを特徴とする。

【0039】

また、上記第3の目的を達成するために請求項22記載の通信方法は、請求項21記載の通信方法において、各チャネルにおける前記シンボル判定工程の判定結果と前記合成工程の合成出力の誤差を平均化処理する平均化処理工程と、前記平均化処理工程における出力信号である平均誤差信号を比較する比較工程とを具備したことを特徴とする。

【0040】

また、上記第3の目的を達成するために請求項23記載の通信方法は、請求項21記載の通信方法において、前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号工程を具備したことを特徴とする。

【0041】

また、上記第3の目的を達成するために請求項24記載の通信方法は、請求項21記載の通信方法において、前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

【0042】

また、上記第3の目的を達成するために請求項25記載の通信方法は、請求項21記載の通信方法において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0043】

また、上記第3の目的を達成するために請求項26記載の通信方法は、請求項23記載の通信方法において、前記復号工程はビタビ復号器により行うことを特徴とする。

【0044】

また、上記第3の目的を達成するために請求項27記載の通信装置は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定するシンボル判定手段と、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおける前記シンボル判定手段の判定結果と前記合成手段の合成出力の誤差に応じて選択する選択手段とを具備したことを特徴とする。

【0045】

また、上記第3の目的を達成するために請求項28記載の通信装置は、請求項27記載の通信装置において、各チャネルにおける前記シンボル判定手段の判定結果と前記合成手段の合成出力の誤差を平均化处理する平均化处理手段と、前記

平均化処理手段の出力信号である平均誤差信号を比較する比較手段とを具備したことを特徴とする。

【0046】

また、上記第3の目的を達成するために請求項29記載の通信装置は、請求項27記載の通信装置において、前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号手段を具備したことを特徴とする。

【0047】

また、上記第3の目的を達成するために請求項30記載の通信装置は、請求項27記載の通信装置において、前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする。

【0048】

また、上記第3の目的を達成するために請求項31記載の通信装置は、請求項27記載の通信装置において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0049】

また、上記第3の目的を達成するために請求項32記載の通信装置は、請求項29記載の通信装置において、前記復号手段はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器であることを特徴とする。

【0050】

また、上記第3の目的を達成するために請求項33記載の通信装置は、請求項27記載の通信装置において、前記判定手段はCRCチェック器であることを特徴とする。

【0051】

また、上記第3の目的を達成するために請求項34記載の通信方法は、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散工程と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定工程と、前記チャネル推定工程による複数のチャネル推定に応じてパス



毎の信号を合成する合成工程と、前記合成工程の合成結果からシンボルを判定するシンボル判定工程と、シンボルストリームを得るチャンネルを各チャンネルにおけるパイロット信号受信期間中の既知のパイロット信号と前記合成工程の合成出力の誤差に応じて選択する選択工程とを具備したことを特徴とする。

## 【0052】

また、上記第3の目的を達成するために請求項35記載の通信方法は、請求項34記載の通信方法において、各チャンネルにおける前記シンボル判定工程の判定結果と前記合成工程の合成出力の誤差を平均化処理する平均化処理工程と、前記平均化処理工程における出力信号である平均誤差信号を比較する比較工程とを具備したことを特徴とする。

## 【0053】

また、上記第3の目的を達成するために請求項36記載の通信方法は、請求項34記載の通信方法において、前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号工程を具備したことを特徴とする。

## 【0054】

また、上記第3の目的を達成するために請求項37記載の通信方法は、請求項34記載の通信方法において、前記逆拡散工程はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

## 【0055】

また、上記第3の目的を達成するために請求項38記載の通信方法は、請求項34記載の通信方法において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

## 【0056】

また、上記第3の目的を達成するために請求項39記載の通信方法は、請求項36記載の通信方法において、前記復号工程はビタビ復号器により行うことを特徴とする。

## 【0057】

また、上記第3の目的を達成するために請求項40記載の通信装置は、同一の

周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散する逆拡散手段と、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行うチャネル推定手段と、前記チャネル推定手段による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成する合成手段と、前記合成手段の合成結果からシンボルを判定するシンボル判定手段と、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおけるパイロット信号受信期間中の既知のパイロット信号と前記合成手段の合成出力の誤差に応じて選択する選択手段とを具備したことを特徴とする。

【0058】

また、上記第3の目的を達成するために請求項41記載の通信装置は、請求項40記載の通信装置において、各チャネルにおける前記シンボル判定手段の判定結果と前記合成手段の合成出力の誤差を平均化処理する平均化処理手段と、前記平均化処理手段の出力信号である平均誤差信号を比較する比較手段とを具備したことを特徴とする。

【0059】

また、上記第3の目的を達成するために請求項42記載の通信装置は、請求項40記載の通信装置において、前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号する復号手段を具備したことを特徴とする。

【0060】

また、上記第3の目的を達成するために請求項43記載の通信装置は、請求項40記載の通信装置において、前記逆拡散手段はマッチトフィルタであることを特徴とする。

【0061】

また、上記第3の目的を達成するために請求項44記載の通信装置は、請求項40記載の通信装置において、前記通信方式はDS-SSMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0062】

また、上記第3の目的を達成するために請求項45記載の通信装置は、請求項42記載の通信装置において、前記復号手段はビットストリームを時間軸上で並

び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器であることを特徴とする。

## 【0063】

また、上記第3の目的を達成するために請求項46記載の通信装置は、請求項40記載の通信装置において、前記判定手段はCRCチェック器であることを特徴とする。

## 【0064】

また、上記第4の目的を達成するために請求項47記載の記憶装置は、通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて前記ビットストリームを選択するように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする。

## 【0065】

また、上記第3の目的を達成するために請求項48記載の記憶装置は、請求項47記載の記憶装置において、前記制御プログラムは、前記シンボル判定結果と既知のパイロットシンボルとからBER（ビット誤り率）を算出し、前記BER算出の出力値を比較し、その比較結果から最小のBER値を有する方のチャネル推定によって得られたビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

## 【0066】

また、上記第3の目的を達成するために請求項49記載の記憶装置は、請求項47記載の記憶装置において、前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

## 【0067】

また、上記第3の目的を達成するために請求項50記載の記憶装置は、請求項47記載の記憶装置において、前記通信方式はDS-SS（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0068】

また、上記第3の目的を達成するために請求項51記載の記憶装置は、請求項47記載の記憶装置において、前記復号はビタビ復号器により行うことを特徴とする。

【0069】

また、上記第3の目的を達成するために請求項52記載の記憶装置は、通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数チャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記ビットストリームに応じて送信データを復号し、その復号結果からエラーを判定し、その判定されたエラーに応じて前記チャネル推定からの復号データを選択するよう制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0070】

また、上記第3の目的を達成するために請求項53記載の記憶媒体は、請求項52記載の記憶媒体において、前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

【0071】

また、上記第3の目的を達成するために請求項54記載の記憶媒体は、請求項52記載の記憶媒体において、前記通信方式はDS-SS（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0072】

また、上記第3の目的を達成するために請求項55記載の記憶媒体は、請求項52記載の記憶媒体において、前記復号はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーブ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器に

より行うことを特徴とする。

【0073】

また、上記第3の目的を達成するために請求項56記載の記憶媒体は、請求項52記載の記憶媒体において、前記判定はCRCチェック器により行うことを特徴とする。

【0074】

また、上記第4の目的を達成するために請求項57記載の記憶媒体は、通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてバス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定し、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおける前記シンボルの判定結果と前記合成出力の誤差に応じて選択するように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする。

【0075】

また、上記第4の目的を達成するために請求項58記載の記憶媒体は、請求項57記載の記憶媒体において、前記制御プログラムは、各チャネルにおける前記シンボルの判定結果と前記合成出力の誤差を平均化处理し、前記平均化处理の出力信号である平均誤差信号を比較するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0076】

また、上記第4の目的を達成するために請求項59記載の記憶媒体は、請求項57記載の記憶媒体において、前記制御プログラムは、前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0077】

また、上記第4の目的を達成するために請求項60記載の記憶媒体は、請求項57記載の記憶媒体において、前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

【0078】

また、上記第4の目的を達成するために請求項61記載の記憶媒体は、請求項57記載の記憶媒体において、前記通信方式はDS-CDMA（直接拡散一符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0079】

また、上記第4の目的を達成するために請求項62記載の記憶媒体は、請求項59記載の記憶媒体において、前記復号はビタビ復号器により行うことを特徴とする。

【0080】

また、上記第4の目的を達成するために請求項63記載の記憶媒体は、通信装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号を逆拡散し、パイロットシンボルを用いて複数のチャネル推定を行い、前記チャネル推定による複数のチャネル推定に応じてパス毎の信号を合成し、その合成結果からシンボルを判定し、シンボルストリームを得るチャネルを各チャネルにおけるパイロット信号受信期間中の既知のパイロット信号と前記合成出力の誤差に応じて選択するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0081】

また、上記第4の目的を達成するために請求項64記載の記憶媒体は、請求項63記載の記憶媒体において、前記制御プログラムは、各チャネルにおける前記シンボルの判定結果と前記合成出力の誤差を平均化处理し、前記平均化处理の出力信号である平均誤差信号を比較するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0082】

また、上記第4の目的を達成するために請求項65記載の記憶媒体は、請求項63記載の記憶媒体において、前記制御プログラムは、前記シンボルストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0083】

また、上記第4の目的を達成するために請求項66記載の記憶媒体は、請求項63記載の記憶媒体において、前記逆拡散はマッチトフィルタにより行うことを特徴とする。

【0084】

また、上記第4の目的を達成するために請求項67記載の記憶媒体は、請求項63記載の記憶媒体において、前記通信方式はD-S-CDMA（直接拡散-符号分割多元接続）無線アクセス方式であることを特徴とする。

【0085】

また、上記第4の目的を達成するために請求項68記載の記憶媒体は、請求項65記載の記憶媒体において、前記復号はビットストリームを時間軸上で並び替えるためのディインタリーバ・ディインタリーブ結果を復号するビタビ復号器により行うことを特徴とする。

【0086】

更に、上記第4の目的を達成するために請求項69記載の記憶媒体は、請求項63記載の記憶媒体において、前記判定はCRCチェック器により行うことを特徴とする。

【0087】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図1乃至図6に基づき説明する。

【0088】

（第1の実施の形態）

まず、本発明の第1の実施の形態を図1～図3に基づき説明する。

【0089】

図1は、本実施の形態に係る通信装置であるRAKE受信装置の構成を示すブロック図である。同図において、受信信号はマッチトフィルタ100によって逆拡散される。逆拡散された信号は、パス毎に一次内挿補間法を適用した第1のチャネル推定手段101に入力され、データシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ100の出力とが第1の乗算器102によって乗算される。パス毎の乗算

結果は、時間遅延を補償した後、第1のRAKE合成器103により最大比合成され、第1のシンボル判定器104によってビットストリームに変換される。既知のパイロットシンボルとこのパイロットシンボルに対応する判定結果から、第1のBER算出器105によってBER（ビット誤り率）が求められる。

#### 【0090】

同様に、マッチトフィルタ100によって逆拡散された信号は、パス毎にダブルスロット平均化法を適用した第2のチャネル推定手段106に入力され、データシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ100の出力とが第2の乗算器107によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第2のRAKE合成器108により最大比合成され、第2のシンボル判定器109によってビットストリームに変換される。既知のパイロットシンボルとこのパイロットシンボルに対応する判定結果から、第2のBER算出器110によってBER（ビット誤り率）が求められる。

#### 【0091】

このようにして得られた一次内挿補間法によって得られたBERとダブルスロット平均化法によって得られたBERとを比較器111に入力する。比較器111は、BERの小さい方の補間法によって得られたシンボル判定器104または109の出力を選択すべく切換手段112を制御する。切換手段112の出力は、ディインタリーバ113によってディインタリーブされた後、ビタビ復号器114によってビタビ復号されて送信データが復元される。

#### 【0092】

図2は、本実施の形態に係る通信装置におけるBER算出器の構成を示すブロック図であり、同図において、200はビットエラー検出器（Bit Error Detector）で、既知のパイロットシンボルとパイロットシンボルに対応する判定結果からビット誤りを検出し、誤りが検出された場合は“1”を、誤りが検出されない場合は“0”を出力する。201はローパスフィルタ（LPF）で、ビットエラー検出器200の出力に対して指数重み付き平均をとるものである。202はBER判定器（Bit Error Rate Decisi



on) で、BER を抽出するものであり、通常 100 フレームに 1 回程度の割合で新規 BER が出力される。

【0093】

図 3 は、本実施の形態に係る通信装置の特性をグラフに表わした図である。同図において、横軸はパイロットシンボル挿入周期で規格化した最大ドップラー周波数であり、縦軸は平均チャネル推定誤差をデシベルで表わしており、同図から明らかなように、最大ドップラー周波数が 0.1 程度を境として低速移動環境下では平均化によるチャネル推定法が適用され、高速移動環境下では 1 次内挿補間法が適用され、従来例の特性に比べて平均 BER が改善されている。

【0094】

(第 2 の実施の形態)

次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 4 に基づき説明する。

【0095】

図 4 は、本実施の形態に係る通信装置である RAKE 受信装置の構成を示すブロック図である。同図において、チャネル推定手段として 1 次内挿補間法を用いて復調されたデータを使うのか、それともダブルスロット平均化法を用いて復調されたデータを使うのかは、従来例のように BER 算出器の出力の大小を比較することによって行うのではなく、ビタビ復号器の復号結果を CRC チェックすることにより、CRC チェックの結果正しい方のデータを選択して復調データとする。

【0096】

ここでは、従来例との相違点だけについて説明する。

【0097】

本実施の形態における通信装置においては、上述した第 1 の実施の形態で述べたよう、図 8 に示されるフレーム構成が用いられる。但し、本実施の形態においては、データシンボルには送信されるデータシンボルに対する CRC が付加されているものとする。

【0098】

図 4 において、受信信号はマッチトフィルタ 400 によって逆拡散される。逆

拡散された信号は、パス毎に一次内挿補間法を適用した第1のチャネル推定手段401に入力され、データシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ400の出力とが第1の乗算器402によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第1のRAKE合成器403により最大比合成され、第1のシンボル判定器404によってビットストリームに変換される。既知のパイロットシンボルとこのパイロットシンボルに対応する判定結果から、ビットストリームは第1のディインタリーバ405によってディインタリーブされた後、第1のビタビ復号器406によってビタビ復号される。第1のビタビ復号器406の出力は第1のCRCチェック器407に入力され、CRCチェック、即ちフレーム誤りが検出される。第1のCRCチェック器407によるCRCチェック結果は、選択合成器415へ入力される。

## 【0099】

同様に、マッチトフィルタ100によって逆拡散された信号は、パス毎にダブルスロット平均化法を適用した第2のチャネル推定手段408に入力され、データシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ400の出力とが第2の乗算器409によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第2のRAKE合成器410により最大比合成され、第2のシンボル判定器411によってビットストリームに変換される。既知のパイロットシンボルとこのパイロットシンボルに対応する判定結果から、ビットストリームは第2のディインタリーバ412によってディインタリーブされた後、第2のビタビ復号器413によってビタビ復号される。第2のビタビ復号器413の出力は第2のCRCチェック器414に入力され、CRCチェック、即ちフレーム誤りが検出される。第2のCRCチェック器414によるCRCチェック結果は、選択合成器415へ入力される。

## 【0100】

そして、選択合成器415では、フレーム誤りのない方の復号結果が選択されて、復調データとして出力される。両方の復号結果共に誤りのない場合、いずれ

かを出力する。また、両方の復号結果共に誤りのある場合、フレーム消失として扱われ、復調データとして出力されない。

#### 【0101】

本実施の形態では、第1及び第2のシンボル判定器404, 411による2つの判定結果、ビットストリームは互いに異なる可能性があるので、第1及び第2のディインタリーバ405, 411としてディインタリーバを独立に2つ設けている。

#### 【0102】

##### (第3の実施の形態)

まず、本発明の第3の実施の形態を図5及び図6に基づき説明する。

#### 【0103】

図5は、本実施の形態に係る通信装置であるRAKE受信装置の構成を示すブロック図である。同図において、受信信号はマッチトフィルタ500によって逆拡散される。逆拡散された信号は、パス毎に一次内挿補間法を適用した第1のチャネル推定手段501に入力され、データシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ500の出力とが第1の乗算器502によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第1のRAKE合成器503により最大比合成され、第1のシンボル判定器504によってシンボル判定される。第1のRAKE合成器503の出力と第1のシンボル判定器504の判定結果とを、第1の誤差算出器505に入力する。この第1の誤差算出器505では、第1のRAKE合成器503の出力と第1のシンボル判定器504の判定結果との誤差の絶対値、或いは前記誤差の絶対値の二乗が算出され、その算出値は第1の平均化器506に入力される。この第1の平均化器506では、前記誤差の絶対値、或いは前記誤差の絶対値の二乗に対して、LPF（ローパスフィルタ）や移動平均等の手段を用いて平均化処理が施される。

#### 【0104】

同様に、マッチトフィルタ500によって逆拡散された信号は、パス毎にダブルスロット平均化法を適用した第2のチャネル推定手段507に入力され、デー

タシンボル点におけるチャネル推定量が算出される。算出されたチャネル推定値の複素共役をとり、その値とマッチトフィルタ500の出力とが第2の乗算器508によって乗算される。パス毎の乗算結果は、時間遅延を補償した後、第2のRAKE合成器509により最大比合成され、第2のシンボル判定器510によってシンボル判定される。第2のRAKE合成器509の出力と第2のシンボル判定器510の判定結果とを、第2の誤差算出器511に inputs する。この第2の誤差算出器511では、第2のRAKE合成器509の出力と第2のシンボル判定器510の判定結果との誤差の絶対値、或いは前記誤差の絶対値の二乗が算出され、その算出値は第2の平均化器512に inputs される。この第2の平均化器512では、前記誤差の絶対値、或いは前記誤差の絶対値の二乗に対して、LPF（ローパスフィルタ）や移動平均等の手段を用いて平均化处理が施される。

#### 【0105】

このようにして一次内挿補間法によって得られた平均誤差とダブルスロット平均化法によって得られた平均誤差とを比較器513に inputs する。比較器513は、平均誤差の小さい方のチャネル推定方式によって得られたシンボル判定器504または510の出力を選択すべく切換手段514を制御する。切換手段514の出力は、ディインタリーブ515によってディインタリーブされた後、ビタビ復号器516によってビタビ復号されて送信データが復元される。

#### 【0106】

次に、図6を用いて第1、第2の誤差算出器504、511について更に詳述する。

#### 【0107】

図6は、本実施の形態に係る通信装置における第1、第2の誤差算出器504、511の入力信号である受信信号ベクトル及び送信信号点と誤差ベクトルとの関係を表わした図である。同図において、ベクトルaは、QPSK信号点の中の送信信号として同相ビットが“0”、逆相ビットが“1”の場合の信号点に対応する。第1、第2のRAKE合成器503、509から送信信号点aに対応するし受信信号ベクトルrが出力されているとする。誤差ベクトルdは下記（1）式により算出される。

【0108】

$$d = r - a \cdots (1)$$

第1の誤差算出器504、或いは第2の誤差算出器511からは $|d|$ または $|d|$ の二乗が計算され、その計算値を示す信号が出力される。

【0109】

より良好なチャネル推定がなされている方のRAKE合成器の出力からは統計的に各信号点により近い場所に位置するRAKE合成器出力信号が観測されると考えられるので、第1、第2の誤差算出器504、511の出力に平均化器506、512により平均化処理を施し、その結果を比較器513により比較することによって、より良いチャネル推定法から出力されている判定結果を切換手段516によって切り換え選択することができる。

【0110】

本実施の形態に係る通信装置の特性は、上述した第1の実施の形態の図3と同一である。

【0111】

(第4の実施の形態)

チャネル特性が劣悪な場合、上述した第2の実施の形態の図6において、送信信号点がたとえa点であったとしても、必ずしも受信信号点rが第1象限にくるとは限らない。このような状況下では誤差信号は、受信信号点が観測される象限における信号座標上の点と受信信号点との誤差信号になってしまい、正確に誤差を算出することができなくなってしまう。このような状況を排除するために、本実施の形態においては、前記従来例の図7に表わされるパイロット信号とパイロット信号に対するRAKE合成器出力だけを誤差算出器に入力する。パイロット信号は受信信号にとって既知信号であるために、送信パイロット信号と受信パイロット信号との誤差信号を常に正確に算出することができる。

【0112】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明の請求項1乃至5の通信方法及び請求項6乃至10の通信装置によれば、チャネル推定法をパス毎に複数用いることにより、低速移

動環境から高速移動環境に至るまで良好な特性を得ることが可能となるという効果を奏する。

【0113】

また、本発明の請求項 11～15 の通信方法及び請求項 16～20 の通信装置によれば、複数のチャネル推定法から得られる判定データに対して独立にディインタリーバとピタビ復号器を適用し、その復号結果に対して選択合成を施すことにより、F E R 特性を格段に向上させることができるという効果を奏する。

【0114】

また、本発明の請求項 21 乃至 26、34 乃至 39 記載の通信方法及び請求項 27 乃至 33、40 乃至 46 記載の通信装置によれば、チャネル推定法をパス毎に複数用いることにより、低速移動環境から高速移動環境に至るまで良好な特性を得ることが可能となり、更に、パイロットシンボル区間だけではなく、データシンボル区間においてもチャネル推定法の相対的な精度を測定することが可能であることから、より信頼性の高いチャネル推定法を選択利用することが可能となるという効果を奏する。

【0115】

更に、本発明の記憶媒体によれば、上述した通信装置を円滑に制御することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態に係る通信装置における B E R 算出器の構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態に係る通信装置の特性をグラフに表わした図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

【図5】

本発明の第3の実施の形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

【図6】

本発明の第3の実施の形態に係る通信装置における受信信号ベクトル及び送信信号点と誤ベクトルとの関係を示す図である。

【図7】

従来のDS-SS無線アクセス方式に使われるフレーム構成を示す図である。

【図8】

従来の通信装置に使われているチャネル推定法のチャネル推定誤差特性をグラフに表わした図である。

【図9】

従来の通信装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 100     マッチフィルタ
- 101     第1のチャネル推定手段
- 102     第1の乗算器
- 103     第1の合成器
- 104     第1のシンボル判定器
- 105     第1のBER算出器
- 106     第2のチャネル推定手段
- 107     第2の乗算器
- 108     第2の合成器
- 109     第2のシンボル判定器
- 110     第2のBER算出器
- 111     比較器
- 112     切換手段
- 113     ディインタリーバ
- 114     ビタビ復号器

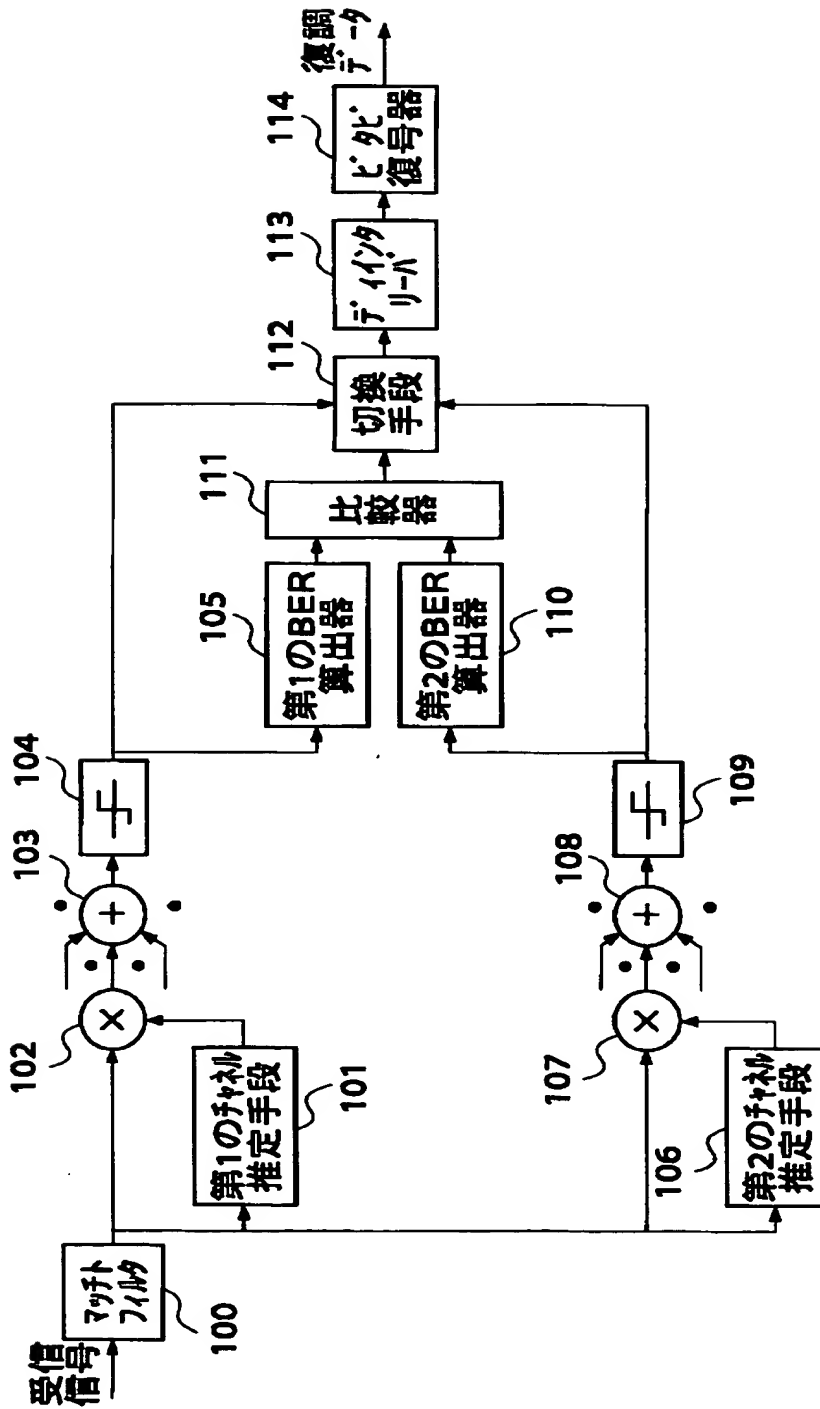
200	ビットエラー検出器
201	ローパスフィルタ (LPF)
202	BER判定器
400	マッチトフィルタ
401	第1のチャネル推定手段
402	第1の乗算器
403	第1の合成器
404	第1のシンボル判定器
405	第1のディインタリーバ
406	第1のビタビ復号器
407	第1のCRCチェック器
408	第2のチャネル推定手段
409	第2の乗算器
410	第2の合成器
411	第2のシンボル判定器
412	第2のディインタリーバ
413	第2のビタビ復号器
414	第2のCRCチェック器
415	選択合成器
500	マッチトフィルタ
501	第1のチャネル推定手段
502	第1の乗算器
503	第1の合成器
504	第1のシンボル判定器
505	第1の誤差算出器
506	第1の平均化器
507	第2のチャネル推定手段
508	第2の乗算器
509	第2の合成器



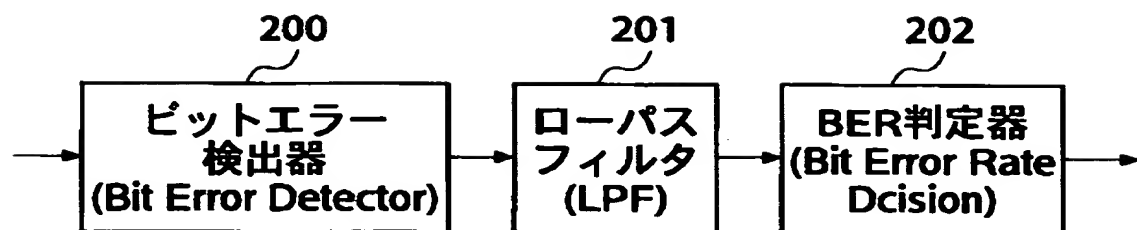
- 510 第2のシンボル判定器
- 511 第2の誤差算出器
- 512 第2の平均化器
- 513 比較器
- 514 切換手段
- 515 ディインタリーバ
- 516 ビタビ復号器

【書類名】 図面

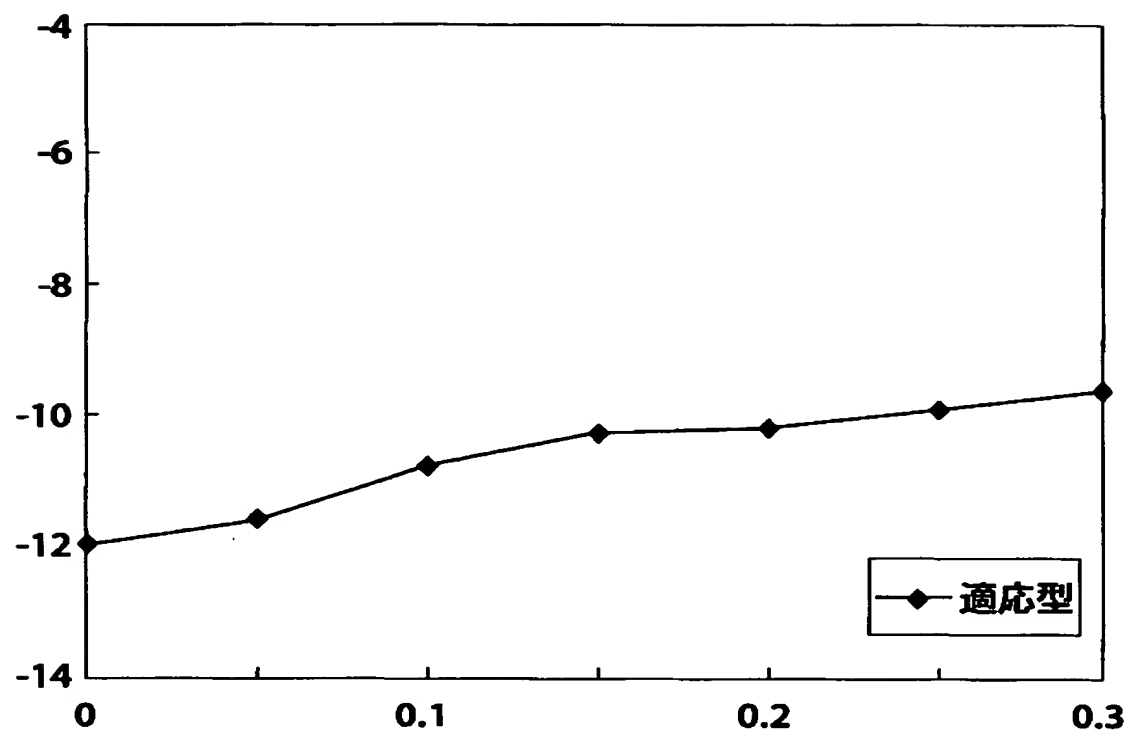
【図 1】



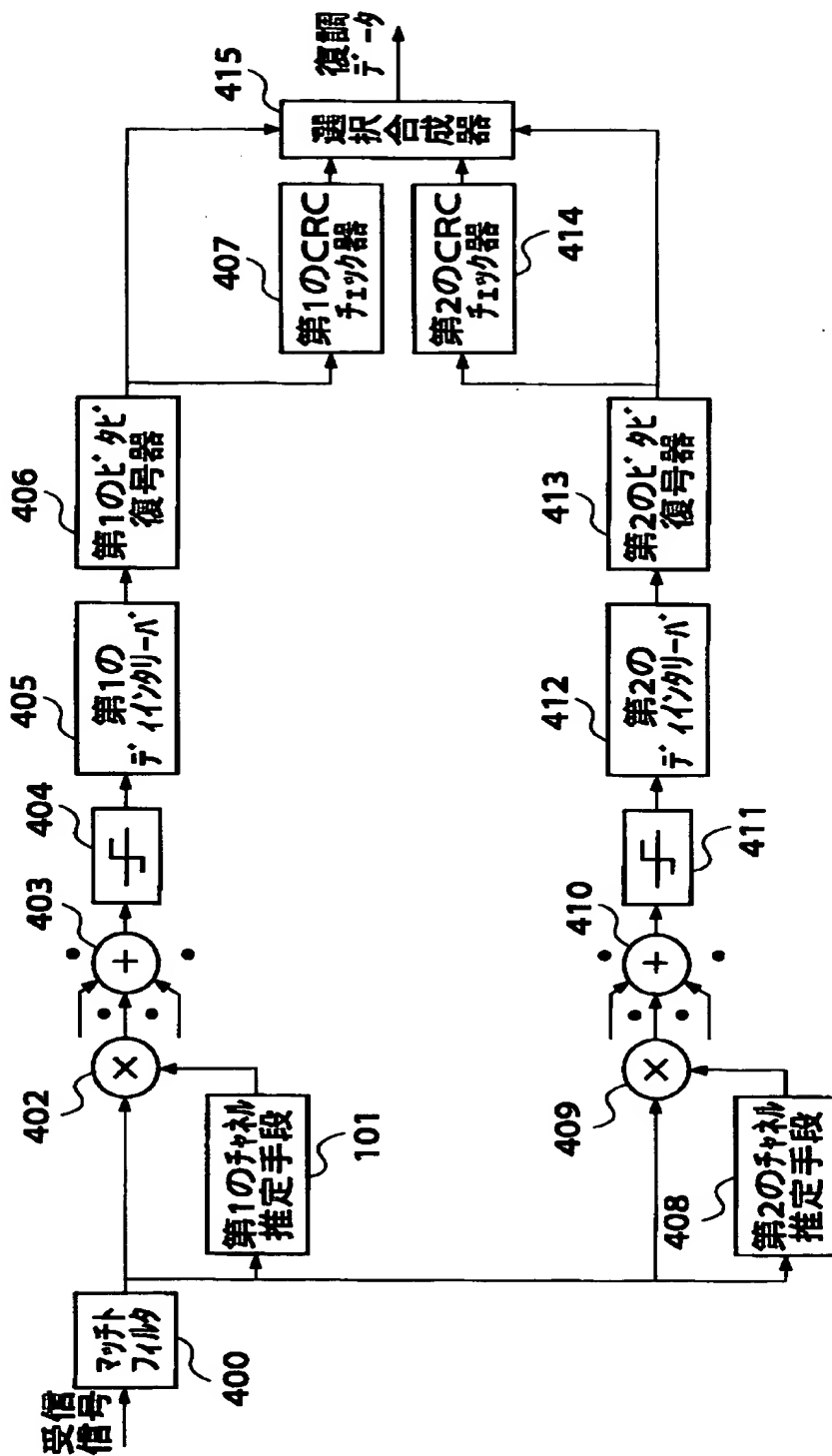
【図 2】



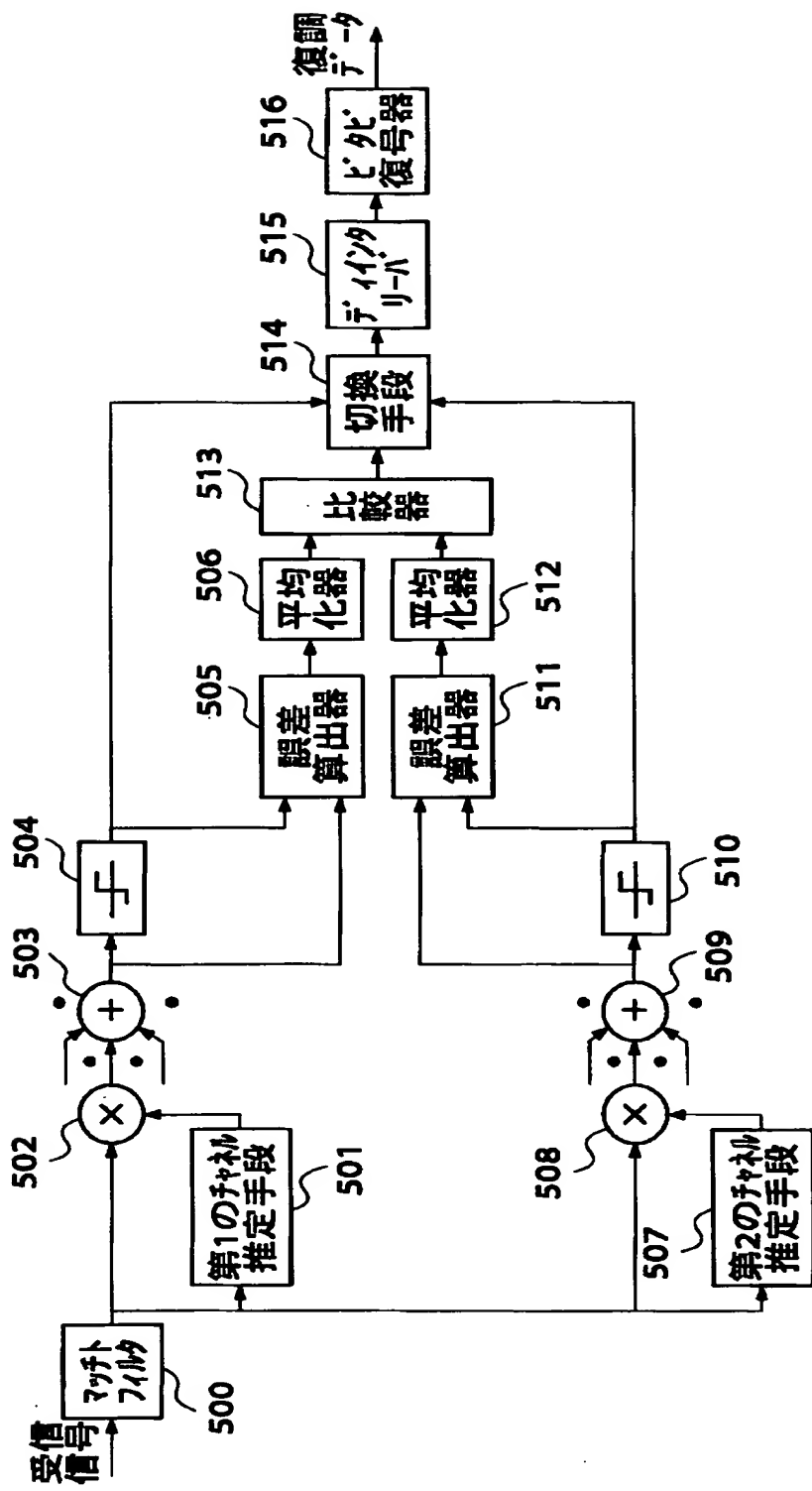
【図 3】



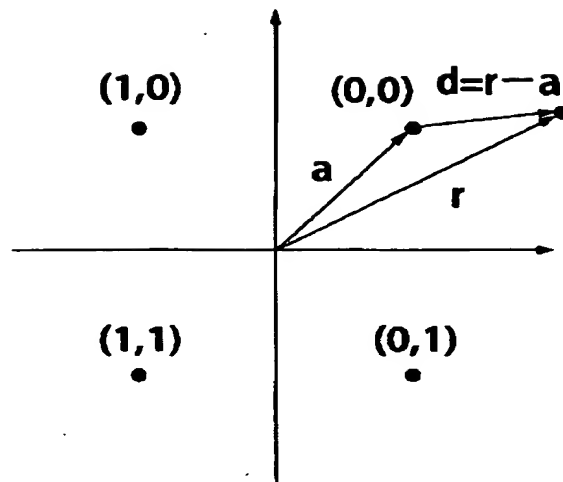
【図4】



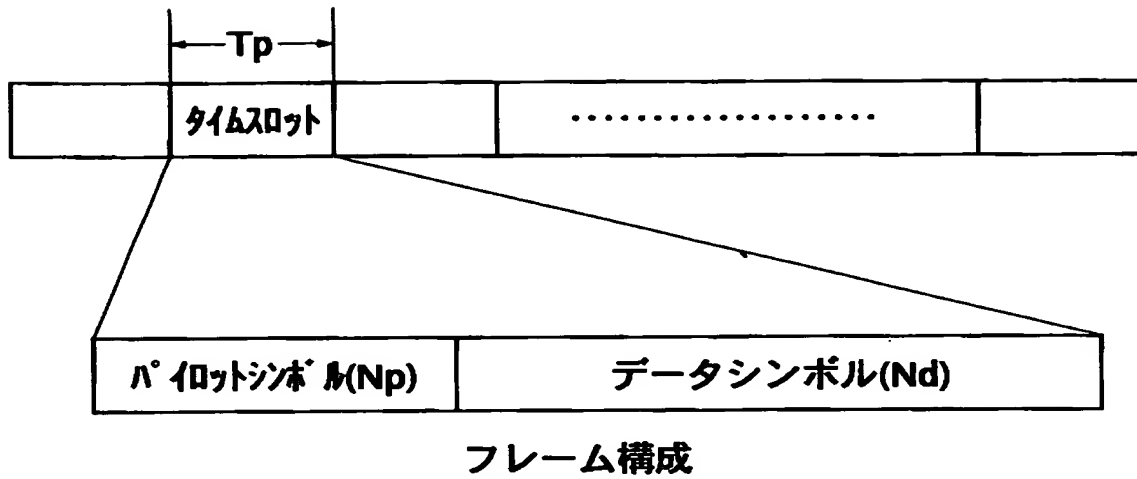
【図 5】



【图 6】

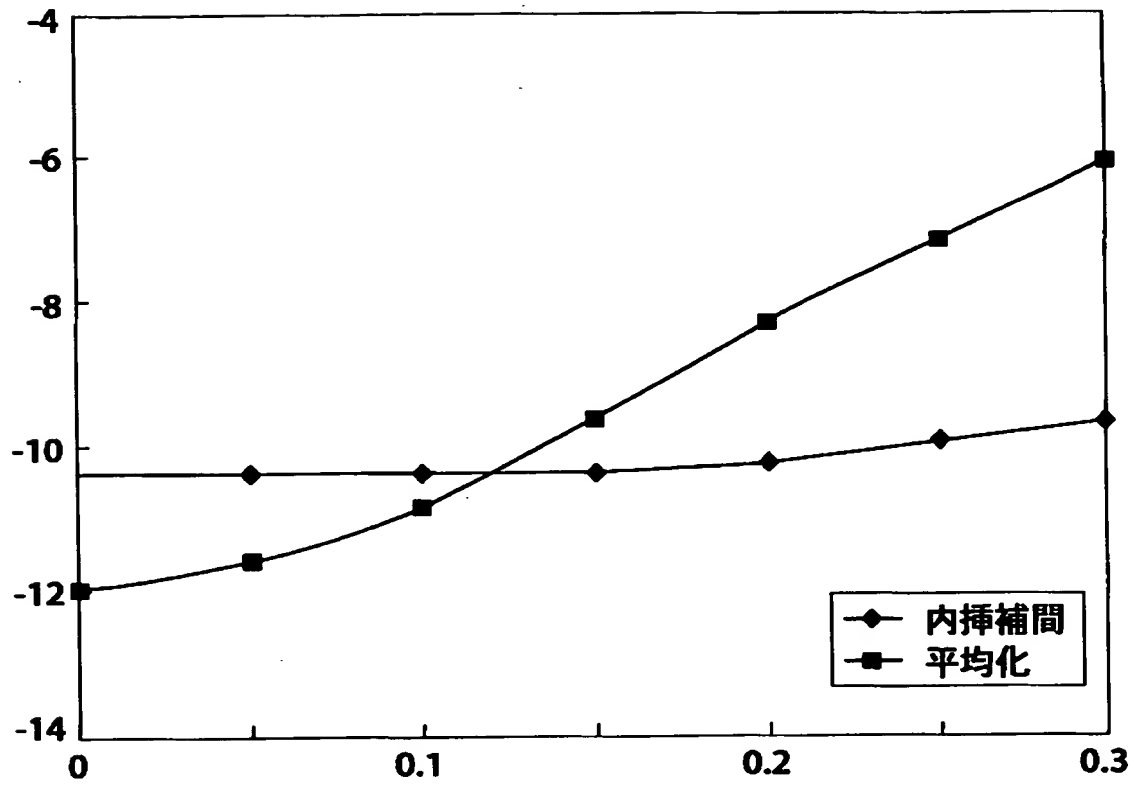


【図 7】

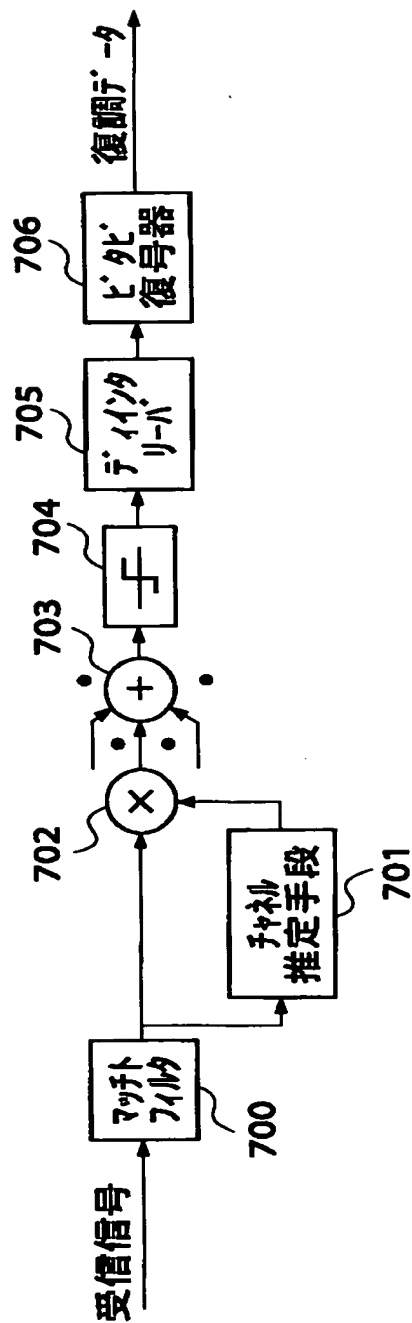




【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低速移動環境から高速移動環境に至るまで良好な特性を得ることができる通信方法及び装置を提供する。

【解決手段】 同一の周波数帯を複数のユーザが用いて通信する通信方式により受信した信号をマッチトフィルタ 100 により逆拡散し、チャネル推定手段 101, 106 よりパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行い、推定されたチャネルに応じてパス毎の信号を合成器 103, 109 により合成し、その合成結果からシンボル判定器 104, 109 よりシンボルを判定してビットストリームに変換し、前記推定されたチャネルに応じた前記ビットストリームに生じたエラーに応じて切換手段 112 により選択する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000001007  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100081880  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目17番1号 虎ノ門5森ビ  
ル 渡部国際特許事務所  
【氏名又は名称】 渡部 敏彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社